

はじめに

このたびは、シムコ静電気除去装置用高圧電源 パワーユニット 47
をお買い求め頂きまして、まことにありがとうございました。

シムコ静電気除去装置用高圧電源 パワーユニット 47 *RoHS・CE対応品* (異常検知回路・高電圧出力モニター端子付高電圧トランス)

取扱説明書



⚠️ ご注意

ご使用前に、この取扱説明書をよくお読みいただき、正しくお使い下さい。

この取扱説明書の巻末が保証書になっております。内容をよくご確認の上、大切に保存して下さい。

梱包品の確認

本装置をお受け取りになられましたら、まず初めに製品および付属品を確認して下さい。

- | | |
|--------------------|-----|
| (1) パワーユニット 47 本体 | 1 台 |
| (2) 電源入力コード 1.8 m | 1 本 |
| (3) 取扱説明書／保証書 (本書) | 1 冊 |

梱包品に不足品がないことおよび製品に外観異常(変形、破損等)がないことを確認して下さい。もし、不足品、外観不良品がございましたら、ただちに弊社もしくは弊社代理店までご連絡下さい。

目 次

はじめに	1 頁
目 次	2 頁
ご使用の前に	3 頁
第1章 概 要	4 頁
第2章 特 長	5 頁
第3章 主な仕様	7 頁
第4章 異常検知回路について	10 頁
第5章 イオンバランス調整回路について	12 頁
第6章 設 置	14 頁
第7章 調 整	17 頁
第8章 運転要領	19 頁
第9章 保守・点検	20 頁
第10章 異常時の処置	21 頁
第11章 主な消耗品・補足	22 頁
外観寸法図等	23～24 頁
保 証 書	巻 末

<本書の記号のご説明>

各記号は主として下記のような意味を表しています。



ご注意をお守りいただかないと重大な事故（死亡事故を含む）を引き起こす恐れがあります。



ご注意をお守りいただかないと装置の故障を生じる恐れがあります。また、周辺の機械・設備等に悪影響を与えることがあります。



ご注意をお守りいただかないと感電の恐れがあります。



尚、 または に記載した事項でも、状況によっては重大な事故に結びつく可能性があります。いずれも重要な内容を記載していますので、必ずご注意事項をお守り下さい。

ご使用の前に



禁止

本製品は、防爆構造ではありません。溶剤・可燃性ガス等が存在する「危険場所」ではご使用になれません。



ご注意

- ・本製品は、高電圧を使用した「静電気除去装置用高圧電源」です。本製品を正しくお使い頂くために、必ずこの「取扱説明書」をよくお読み下さい。
- ・本製品は、電気製品です。また本製品は防塵構造ではありません。水・油・溶剤・微粉末等が装置にかかりますと、本製品を著しく損傷させます。特に、高電圧を使用していますので、「結露」にご注意下さい。
- ・本製品を酸・アルカリ・塩素ガス等の腐食性ガスのある場所に持ち込まないで下さい。また、そのような場所では使用しないで下さい。
- ・本製品は、この「取扱説明書」に記載された方法で設置・ご使用下さい。間違った取り付け方法は思わぬ事故を招くことがあります。取り付け、メンテナンス等は電気配線等を含む、電気製品の取り扱いに習熟された方がとり行して下さい。
- ・本製品に貼り付けられている負荷ラベルをご確認のうえ、接続する除電装置を正しく接続して下さい。また「仕様」の項の使用条件の範囲を越えてご使用にならないようにして下さい。
- ・本製品の入力電圧は AC 240 V まで接続可能ですが、標準付属の入力コード (RoHS対応品、PSEマーク付) のアウトレット (入力プラグの反対側端末に付いている電源 INLET に差し込む部分) の定格は AC 125 V です。AC 90～125 V の電源電圧でご使用の際は、そのままご使用頂けます。AC 125 V を超える電源電圧にてご使用の際は、アウトレットの定格が AC 250 V の弊社推奨入力コードをご使用下さい。この入力コードはシムコ製品専用です。他の電気製品にはご使用になれません。(RoHS対応品、PSEマーク無) また、この入力コードには3P入力プラグは付属しておりません。適正なプラグをお付けいただくか、または、圧着端子3個を接続してご使用下さい。(グリーン/イエロー線がアースになります) 尚、あらかじめ AC 200 V 仕様で弊社製品をご注文頂いております場合は、この「アウトレット定格 AC 250 V の入力コード」が同梱されております。
- ・**本製品には、アースが必要です。アースを接続せずに本製品を使用しないで下さい。**アースが確実に接続されていないと、性能が十分発揮できません。また、ケースに触れた時に軽い電撃を受ける場合があります。
- ・本製品をご使用にならないときには、必ず電源スイッチをOFFにして下さい。また、長期間ご使用にならない場合は、入力プラグを電源コンセントから抜いて下さい。
- ・落下その他で、本製品に著しい衝撃・損傷を与えたときは、必ず点検を行って下さい。的確に動作しないとき、あるいは点検時等に異常を発見した場合には必ず、必要な修理または交換を行って下さい。**本製品が異常に損傷あるいは老朽化しますと、電気ノイズの発生・高電圧部 (トランス等) の焼損等を起こす可能性があります。**この「取扱説明書」をよくお読み頂き、定期的に、的確に、保守・点検を行って下さい。
- ・本製品は、シムコジャパン株式会社において的確に組立および出荷検査されております。改造・加工および不当な分解を行わないようにして下さい。本製品について、ご不明な点やご質問がございましたら、お買い上げ頂いた販売店もしくは、弊社・「シムコジャパン株式会社」までご連絡下さい。

第1章 概要

パワーユニット 47は、帯電物の静電気除去を目的とするシムコ製除電電極に交流高電圧を供給するためのコンパクトな電源（変圧トランス）です。この電源は、単相 AC 3.5 kV ～ 7 kV を可変出力することができます。また、内蔵のDCバイアス電源により、DC - 150 ～ + 550 V をAC出力に重畳して可変出力することができます。（イオンバランス調整用です。DC電源としては使用できません。）そのため、多種多様なシムコ製除電電極を接続することができます。

パワーユニット 47に接続される除電電極の内、ショックレス型電極は、電極と高電圧ケーブル間が、静電容量結合（コンデンサ結合）されていますので、その名のとおり、電極に作業者が触れても電気ショックを受けない安全な構造をしています。（一部の除電電極は、高抵抗による電流制限によりショックレスタイプになっています。）

パワーユニット 47に標準で接続できる電極の種類は、下記の通りです。

電極のタイプ	電極の型番	出力設定	接続可能な負荷容量
スタティックハ-	MEB,MEB-RS(RoHS)	6.8 kV	ハ- 2本、ハ-全長合計で計5m 迄
	MEBシールド,MEB-CE (シールドタイプ, Cマーキング付)	6.8 kV	ハ- 2本、ハ-全長とシコンシールドケーブル長の合計で計 5 m 迄
	ブルハ- R50	5.0 kV	ハ- 2本、ハ-全長とケーブル長の合計で計 5 m 迄
	MFシリーズ, T1B/A	4.0 kV	
	SS50,SS50-RS	3.5 kV	ハ- 2本、ハ-全長合計で計5m 迄
	SS50シールド,SS50-CE	3.5 kV	ハ- 2本、ハ-全長とケーブル長の合計で計 5 m 迄
エアノズル	HSS-2 (シールドタイプ, Cマーキング付)	6.8 kV	ノズル 2個、シールドケーブル長計 5 m 迄
	HS-2	6.8 kV	ノズル総数 20個 迄 (連結型タイプ)
	R36シリーズ	5.0 kV	
	TNシリーズ (Cマーキング付)	4.0 kV	ノズル 2個、シールドケーブル長計 5 m 迄
	Hノズル シールドタイプ, SFN-3	3.6 kV	
	Hノズル	3.6 kV	ノズル総数 20 個 迄 (連結型タイプ)
エアガン	ES	6.8 kV	ガン 2台、シールドケーブル長計 5 m 迄
	HBA	3.6 kV	ガン 2台、ケーブル長計 6 m 迄
ブロー	AS20(F)	6.8 kV	ブロー 2台 迄

⚠ ご注意

- 除電装置をご使用になる場所が、イオンバランスを重要な要素とする場合は、除電電極は、1本（1個または1台）だけをパワーユニット 47に接続してご使用下さい。接続表は電氣的な容量で接続可能な数量を記載しています。電極を複数接続した場合、同じパワーユニット 47に接続された全ての電極でイオンバランスを個々に調整することはできません。例えば、2本の除電電極をパワーユニット 47に接続した場合、片方の除電電極に合わせてイオンバランス調整すると、もう片方の除電電極のイオンバランスが良い値にならない場合があります。
- スタティックバー MEBシリーズ、エアノズル HS-2、HSS-2、TNシリーズ、エアガン ESは、イオンバランス調整が行えません。
- 1台のパワーユニット 47に接続表以上の数量の除電電極を接続しないで下さい。除電電極の接続数量が多過ぎますと、パワーユニット 47が過負荷の状態になり、故障の原因になります。また、異常検知が動作して出力が瞬時に停止し、ご使用になれない場合があります。
- その他の除電電極、シールドケーブルの詳細仕様等につきましては、弊社営業部までお問い合わせ下さい。

第2章 特 長

パワーユニット 47は、インバータ回路の採用により、単相 AC 90 V ～ 240 V, 50 ～ 60 Hz の幅広い入力電圧に対応しています。電源ONを表示するパイロットランプには、視認性に富む高輝度青色LEDを採用していますので、遠い場所からも簡単に、電源のON-OFFを確認できます。

シムコ・パワーユニット 47には、従来のパワーユニットと大きく違う3つの特徴があります。

2.1 交流出力電圧が調整可能

通常、除電電極は対になるパワーユニットと固定して接続されます。そのため、一般的なパワーユニットは、固定した高電圧出力を供給します。しかし近年、用途に正しく合った多種多様な除電電極が開発されました。そして、コストおよび管理の面から、同一の電源で、これら多種多様な電極に広く対応できるようにすることが望まれるようになりました。

そのため、パワーユニット 47は、AC 3,500 V ～ 7,000 V の可変交流電圧出力にしています。

2.2 高電圧出力がモニターできる1／1000電圧出力端子付

パワーユニット 47は、一般的なデジタルマルチメータやテスターを交流電圧測定モードで接続することにより、パワーユニット 47の高電圧出力を簡単にチェックすることができます。

パワーユニット 47は、管理が容易な、静電気除去装置用の高電圧電源です。

2.3 高電圧出力の異常検知回路付

高電圧を供給するための高電圧ケーブルには、寿命があります。配線方法が不適当であったり、結露、汚損、損傷等があると通常 10,000 時間のこの高電圧ケーブルの寿命が極端に短くなり、絶縁劣化を起こし、最悪の場合、焼損に至るケースもあります。また、除電電極も老朽化により絶縁劣化を起こしますし、電源自体の寿命もあります。このため、静電気の除去効果が無くなっているのに気づかずそのまま静電気除去装置を使用し、静電気の障害によって製品の信頼性を損なうケースもありました。

従来の、高電圧の漏洩あるいは、電源、電極、高電圧ケーブル等の故障の代表的な対処方法は次のようなものでした。

- ケース 1) 静電気除去装置を消耗品と考え、故障の有無にかかわらず定期的に交換していた。
- ケース 2) 静電気除去装置の効果が落ちたため、作業者がこれに気づき、点検、修理、交換した。
- ケース 3) 作業者が日常的または、定期的にこれを点検、修理、交換していた。
- ケース 4) 静電気除去装置のあとに帯電検知システムを設置し、残留帯電があると、ラインを停止し、故障警報を出し、点検、修理、交換していた。
- ケース 5) 静電気除去装置に異常検知システムを組み込み、静電気除去装置に異常があれば、自動停止させ、点検、修理、交換していた。

パワーユニット 47は、本体に高電圧出力のモニター回路を内蔵していますので、静電気除去装置のシステムが絶縁劣化等により短絡、異常放電等の高電圧異常を起こすと、これを検知し、高電圧出力を停止し、異常警報を出力します。警報出力端子にリレー、ランプ等による異常時表示回路を接続することによって遠隔地で管理することもできます。

パワーユニット 47は、故障を自己診断する安全で高性能な高圧電源です。

パワーユニット 47の保守は特に必要ありません。パイロットランプの点灯、各コード類の接続を定期的に確認して下さい。除電電極の専用の取扱説明書記載の「保守および点検」の項をご参照の上、除電装置の性能確認を定期的に行って下さい。

第3章 主な仕様

3.1 名 称 ・ 種 別

型 式 名 称	パワーユニット 47
種 別	インバータ式変圧器

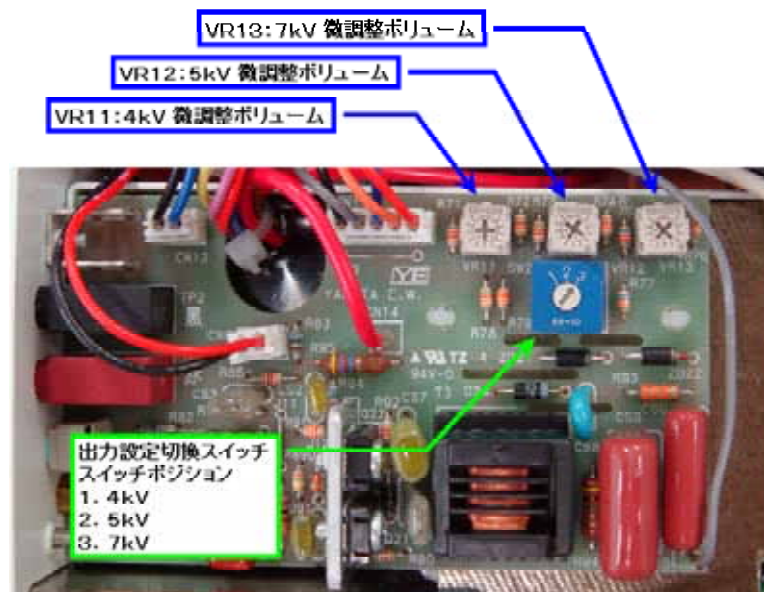
3.2 準 拠 規 格

RIIS 旧 労働省産業安全研究所 静電気安全指針
※現 (社)産業安全技術協会
CE マーキング付, RoHS対応品

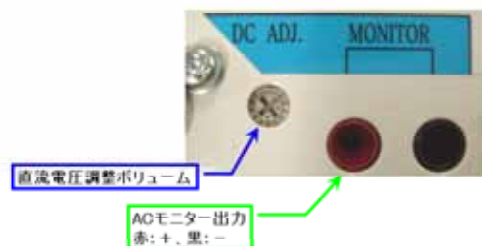
3.3 電 気 仕 様

入 力	単相 AC 90 V ～ 240 V
入力周波数範囲	50 Hz ～ 60 Hz
消 費 電 力	60 VA 以下
電源入力INLET	IEC320 (ノイズフィルター付)
交流出力電圧	AC 3.5 kV ～ AC 7.0 kV (ケース内のスイッチ・ボリュームにより調整) DC -150 V ～ +550 V (ケース側面のボリュームにより調整)
出力周波数	55Hz ± 5Hz
出力設定	①交流高電圧出力の設定 本体上蓋を開け、内部の切り替えスイッチで出力設定が変更可能です。 同、調整ボリュームで出力の微調整が行えます。

出力	AC		
出力設定	4 kV	5 kV	7 kV
調整範囲	3.5～4.2 kV	4.2～5.2 kV	6.0～7.2 kV



- ②直流電圧出力の設定
本体側面の調整ボリュームで出力の微調整が行えます。



ACモニター出力

高電圧出力端子

短絡二次電流
最大負荷
雑音端子電圧
保護等級
表示

短絡保護

異常検知回路 1
(過電流検知)
異常検知回路 2
(低電圧検知)

異常検知動作

応答時間

リセット
警報出力信号

交流出力電圧の $1/1000 \text{ V} \pm 5\%$
フジコン株式会社製 フィクサーミナル F6101 適合テスターピン径: $\phi 2$
セラミック製ハイボルテージコネクタ 2個
※ 嵌合コネクタ SIMCO A3030/A3031 または A3030R/A3031R
4 mA 以下
接続負荷の詳細は 4 頁の表をご参照下さい。
VCCI クラスA 適合
IP20
電源スイッチの ON/OFF により、パイロットランプ (青色LED) は、点灯/消灯します。また、異常を検出し、出力が 0 V になった時にパイロットランプは消灯します。
ヒューズ (250 Vac, 3.15 A, E67006)
内部基板上の入力回路 (7A7) 側に 1 個実装
交流出力電流が 4 mA 以上になった時、異常検知動作を行います。

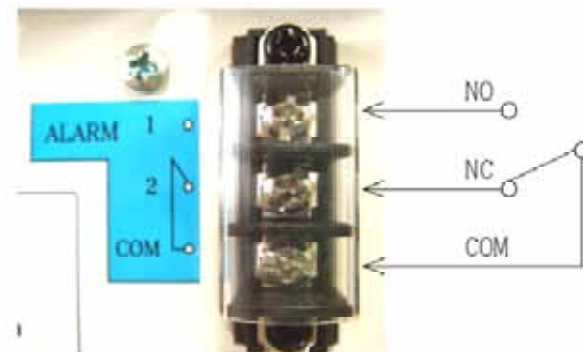
高電圧出力回路側で、短絡または異常スパーク発生時等に、各出力設定において、その出力電圧の約 75 % 以下に出力が低下した時、異常検知動作を行います。
高圧トランスの入力を遮断し、ACおよびDCの出力を停止すると同時にパイロットランプを消灯し、警報信号を出力します。異常表示状態は自己保持します。
感度調整ボリュームにて調整可能
HIGH (右一杯) 40 ~ 60 msec (標準出荷時調整)
LOW (左一杯) 180 ~ 250 msec
異常状態がこの調整時間より短い場合は、異常検知動作を行いません。但し、異常が放電によるものの場合、状態によってはこの時間が変わる場合があります。
電源スイッチをOFFにし、2.5秒後以降にONにします。
C接点リレー出力 (仏ロマイクロー G6E, 正常時動作、異常時停止)
出力端子は、1, 2, COMの3 Pです。動作は下表のようになります。

接点	電源 OFF 時	電源 ON 正常時	電源 ON 異常時
1 - COM	OFF	ON	OFF
2 - COM	ON	OFF	ON

ON ; 導通 OFF ; 絶縁
接点定格: 抵抗負荷時 AC 250 V, 0.2 A または DC 30 V, 2 A

端子台

3 P (警報出力用端子 3 個)
フジコン株式会社製ターミナルブロック F2362AX-3P-CT
結線ビス: M3×0.5×6L, 締付トルク: 0.6N・m



以下は、異常検知回路を切り離れた、高電圧変圧トランス単体の仕様です。

短絡二次電流

絶縁抵抗

絶縁耐圧

誘導試験

絶縁階級

4 mA 以下
一次巻線-二次巻線・ケース間 20 MΩ以上 (DC 500 V メガー)
一次巻線-二次巻線・ケース間 カットオフ10mA
1500 VAC 1分間 または 1800 VAC 3秒間印加して異常なきこと
二次側出力 -- GND間
定格二次電圧の 1.5 倍 (10.5 kV) の電圧を 1 分間発生させて絶縁破壊なきこと
A種

3.4 外観仕様

寸法

重量

ケース板厚

塗装色

入力コード

二次側出力端子

その他

約 157 (W) × 165 (L) × 115 (H) mm (取付足部含)
(詳細は 23 頁の外観寸法図をご参照下さい。)
約 5 kg
1.2 mm
白色、つや有り塗装
標準付属品: 長さ約 1.8 m, 3 Pプラグ (125 V max.) 付、PSEマーク付、RoHS対応品 (但し、入力定格 AC 125 V max. まで)
入力定格 AC 250 V max. の入力コードもあります。(但し、PSEマーク無し、入力プラグ無し、シムコ製品専用入力コード、RoHS対応品)
セラミック製ハイボルテージコネクタ 2 個付き
電源スイッチ、パイロットランプ (青色LED)、警報出力端子 (計3P)、高電圧出力モニター端子、アース端子、取付足付、銘板

3.5 周囲条件

使用温湿度範囲

保存温湿度範囲

0 ~ 50 °C, 10 ~ 90 %RH
-30 ~ 70 °C, 10 ~ 95 %RH

3.6 設置寿命

10,000 時間以上 (約 5 年 / 8 H / 1 日, 250 日 / 年)
※ 保証期間は、出荷後 1 年間です。

第4章 異常検知回路について

パワーユニット 47には異常検知回路が組み込まれています。

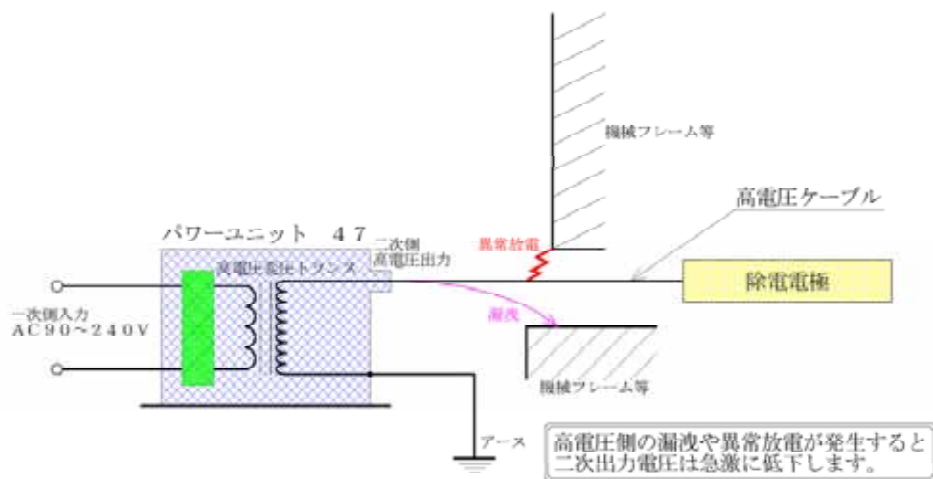
4.1 目的

除電装置は電気製品ですので、「性能低下」や「機器故障」から逃れられません。「性能低下」は機器自体の安全上の問題にはなりませんが、機器故障の場合は、故障の状態や機器の設置状況によりましては、危険な状況を作り出すことがあります。特に、除電装置は高電圧を使用しますので、この高電圧が接地等に流れてしまった場合には大変危険です。高電圧が漏洩しますと、そのとき生じる電流によって、高電圧ケーブルや除電電極の焼損が起きることがあり、二次災害を引き起こすこともあります。

パワーユニット 47に組み込まれた異常検知回路は、高電圧が電極以外に漏れたときに、安全のために、その高電圧出力を自動的に停止することを目的としています。

4.2 原理

パワーユニット 47は、インバータ式変圧器を内蔵しています。この変圧器は、一次側（入力側、低圧側）に AC 90V ～ 240V を供給することによって、二次側（負荷側、高圧側）に AC 3.5 ～ 7 kV の高電圧を出力します。二次側の片端は、接地に接続されています。この変圧器は、二次側が過負荷の状態になると、その出力電圧が急激に低下するように設計されています。



パワーユニット 47にその定格以上の負荷電極を接続したとき、あるいは二次側の漏洩、ショートや異常放電が起きたときに、パワーユニット 47は過負荷の状態になります。もし、この異常検知回路がないと、定格以上の電極を接続したときには、パワーユニット 47の一次側に過電流が流れ、発熱等を起こし、変圧器のコイルの断線等の故障を引き起こします。また、二次側の漏洩やショートが起きると、その漏洩経路（多くは接地へ漏洩）にある物質が電流によって発熱し、焼損等の事故を引き起こすことがあります。この漏洩経路の物質には、高電圧ケーブル被覆や電極を支える絶縁材等も含まれます。二次側で異常放電が発生すると、その放電箇所放電光が見られ、電気ノイズが発生します。また、その火花による着火事故等が発生することもあります。この過負荷の状態になったとき、パワーユニット 47の二次側出力はその定格より低い電圧になります。

パワーユニット 47に組み込まれた異常検知回路は、この二次側の出力電圧の低下を検知する仕組みになっています。周辺の電気ノイズ等の影響を受けて検知回路が誤動作することを防ぐため、概ね定格出力の 75 % 程度まで、その高圧出力電圧が低下したときに作動するように、この検知回路は設定されています。

4.3 動作

異常検知回路が二次側高圧出力の異常を検知すると、すぐに二次側高圧出力を停止し、異常状態が続くことを回避します。そして、パイロットランプを消灯させ、警報出力接点が動作し、異常を外部回路に伝えることができるようにしています。この異常検知後の動作は自己保持されますので、異常状態が解除されても自動的に運転開始されることはありません。

電源スイッチを一旦 OFF にし、3 秒後以降に、再度 ON にすると復帰します。但し、高電圧の異常状態が解除されていないと、すぐに異常検知し、再度、二次側出力の停止等の異常検知後の動作を行います。

⚠ ご注意

- 異常検知によってパワーユニット 47が二次側出力を停止した場合は、必ずその原因を調査して、修理等により、異常状態を解除してから運転再開をして下さい。
- 異常検知回路は電子回路によって構成されています。この回路も故障等を起こす可能性があります。従いまして、異常検知回路が組み込まれたパワーユニットをご使用の場合でも、除電装置の設置後に、スパークテストや除電性能のチェック等による電極の保守・点検を定期的に行う必要があります。

第5章 イオンバランス調整回路について

パワーユニット 47にはイオンバランス調整回路が組み込まれています。

5.1 目的

パワーユニット 47に組み込まれているDCバイアス回路は、除電電極のイオンバランスを調整するために使用されます。

除電装置で生成されたイオンの量がプラス側あるいは、マイナス側に偏っていると、つまり、片方のイオンがもう一方より多く作られていると、帯電物はイオンが多い方の極性に帯電します。帯電物の帯電極性が、「多く生成されたイオン」と逆の極性である場合は、その帯電が一旦除去されたあと、その多い方のイオンの極性に帯電していき、ある一定のレベルで安定して帯電が残ります。帯電物の帯電極性が、「多く生成されたイオン」と同極性のときは、その帯電の除去はある一定のレベルまでで止まり、それ以上除去されないことになります。前者を「逆帯電」、後者を「残留帯電」と呼んでいますが、いずれの現象も、除電に用いられるイオンが偏って生成されていることによって起きます。

この片方の極性のイオンが多い状態を「イオンがアンバランスである」といいます。

イオンがアンバランスのときにそのイオン流のなかに不導体もしくは接地と絶縁された導体があると実効電荷がその表面に蓄積され、その電位が上昇します。その物体の帯電電位が同極性のイオンを引き戻す（帯電物から反発させる）ほどの高さに達すると、電位は飽和状態になります。その飽和した電位の高さはイオンのアンバランスの度合に大きく左右されます。

図5-1に帯電物が除電されていく過程の電位と時間の変化が示されています。帯電物がプラス帯電のときも、マイナス帯電のときも、ほとんど同じように除電され、帯電がほぼ0Vになっています。イオンのバランスがとれていると帯電は技術的ゼロ電位まで除電されます。

この帯電が除電されていく過程の「電位と時間の関係」をレコーダーで記録してできる曲線をディケイカーブ（減衰曲線）と言います。

図5-2は、イオンバランスがくずれた除電装置で帯電物を除電するときに行えるディケイカーブです。プラス帯電を除電するときとマイナス帯電を除電するときのカーブは大きく異なり、その収束はゼロになりません。図では、帯電物がプラスに帯電しているときに除電するとマイナスに逆帯電し、マイナスに帯電しているときに除電すると帯電が残る様子が表されています。

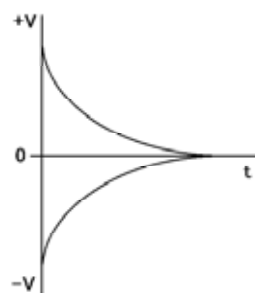


図5-1

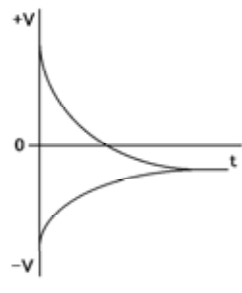


図5-2

パワーユニット 47は交流出力電圧に直流電圧を重畳して出力し、発生する正負のイオン量を調整することができます。ただし、この方式の場合、イオンバランス調整が行えない電極構造の機種もあります。次頁の一覧表をご参照下さい。

パワーユニット 47に接続できる除電電極のイオンバランス調整の可否

分類	電極のタイプ	電極の型番	電極構造(結合方式)
イオンバランス調整が行える機種	スタティックバー	7"ルバー R50 MFシリーズ SS50シリーズ	抵抗結合 直結または抵抗結合 直結
	エアノズル	R36シリーズ Hノズルシリーズ, SFN-3	抵抗結合 直結
イオンバランス調整が行えない機種	スタティックバー	MEBシリーズ	容量結合
	エアノズル	HSS-2 (シールドタイプ, CEマキング付) HS-2 TNシリーズ (CEマキング付)	
		ES	

5.2 原理

除電装置で生成されるプラスイオンとマイナスイオンの量は、電極形状、印加電圧、設置環境、温度等に影響を受けます。また通常、生成されるプラスイオンとマイナスイオンは等量ではありません。これはイオンが生成されるときの開始電圧の違いやイオンの移動速度の違いによるものと考えられています。

フィルム、紙、プラスチック等の業界における「塵埃の付着」、「製品の吸着、反発」や「帯電物からの人体への電撃」等がその工程における「静電気による生産障害」である場合は、このイオンのアンバランスは通常問題になりません。イオンのアンバランスによる「逆帯電」や「残留帯電」のレベルは数十～数百ボルト程度だからです。しかし、半導体等のエレクトロニクスの業界では100V程度で製品そのものが、「静電破壊/劣化」を起こす場合があります。そのため、静電気を低いレベルでコントロールすることが要求される業界/工程では、除電装置を使用する上で、このイオンバランスが重要な要素になっています。

一般的に、同一条件の場合、より高い電圧を電極に印加すると、より多くのイオンが生成されます。パワーユニット 47のイオンバランス調整回路は、AC高電圧出力に、イオン生成量が少ない方の極性の直流バイアス電圧を重畳印加して、片側のみの印加電圧を他方より上げることによって、この生成イオン量を調整する仕組みになっています。

この補正の程度が除電電極の種類や使用環境温度によってそれぞれ異なるため、このDCバイアス電圧を可変にし、様々な機種や広い温度域でご使用いただけるようにしています。

5.3 動作

交流高電圧と直流バイアス電圧は、本体の電源スイッチ1ヶ所で同時にON/OFF致します。除電電極とパワーユニット 47をセットでご注文頂いた場合は、その除電電極に適した交流出力電圧、DCバイアス電圧に合わせて個々に出荷時調整しています。通常、電源スイッチをONにするだけですぐにご使用頂けます。(標準出荷仕様は、17頁の表をご参照下さい。)

使用条件が異なる場合や放電針の消耗、絶縁材の絶縁劣化等により、イオンバランスが崩れた場合には、必要に応じて、DCバイアス電圧のみを再調整（これがイオンバランスの調整になります）して下さい。調整方法は後述の「第7章 調整」をご参照下さい。

第6章 設 置



禁止

パワーユニット 47は、溶剤および可燃性ガス等の雰囲気中に設置しないで下さい。



ご注意

- すべての取付作業が終わるまで入力電源を入れないで下さい。
- 本装置には敏感な電子回路を使用していますので、衝撃等を与えないよう、できるだけ丁寧にお取り扱い下さい。
- パワーユニット 47は、単相 AC 90 V ~ 240 V, 50 Hz ~ 60 Hz の幅広い入力電圧に対応しています。この範囲以外の入力には故障の原因となりますので、接続しないで下さい。
- パワーユニット 47には、絶対に穴開け加工をしないで下さい。
- パワーユニット 47は、水、油、微粉塵等のかからないところ、酸等の腐食性ガスのないところ、また、激しい振動がなく、湿度が低く保たれる場所に設置して下さい。

6.1 パワーユニット 47の固定

パワーユニット 47は負荷電極（バー、ノズル、エアーガン等）を取り付ける機械等の近くに設置して下さい。パワーユニット 47底面の取付足の穴を利用してM5程度のビス4本で、しっかりした機械フレーム、壁、床等に、確実に固定して下さい。
通常は機械フレーム・壁に取り付けられる場合には、高電圧コネクタ側を下にして固定して下さい。

6.2 高圧ケーブルの接続

パワーユニット 47に接続できる負荷電極は、シムコ製除電電極だけです。適応する高電圧ケーブル末端の高電圧コネクタは、A3031、A3030もしくはA3031R、A3030R（標準仕様、RoHS対応品）です。パワーユニット 47の最大負荷の除電電極の詳細は4頁の一覧表をご参照下さい。

最大負荷を越えてのご使用は、パワーユニット 47および電極、高電圧ケーブル寿命を極端に短くします。また、負荷が大きすぎますとパワーユニット 47の電源をONにした後、すぐに異常検知が働き、まったくご使用に出来ない場合もあります。

電極を設置し、高電圧ケーブルおよびアースの配線を行った後、高電圧ケーブル末端の高電圧コネクタをパワーユニット 47の出力端子（2個あります）に手でしっかり締め込んで接続して下さい。（プライヤー等の工具は使用しないで下さい。）また、シールドケーブル末端に付いているアース線は、パワーユニットのアース端子に必ずしっかり接続して下さい。



ご注意

- 電極の設置方法、高電圧ケーブル配線上のご注意は、それぞれの除電電極専用の取扱説明書をご参照下さい。

6.3 異常警報出力の接続

パワーユニット 47は、異常時に、異常ランプを点灯させたり、ブザーを鳴らしたりする回路を動作させるための信号を警報出力として、接点出ししています。（無電圧ですでに電源が必要です。）

この警報出力は、正常時動作、異常時停止のC接点リレー出力です。出力端子は、1、2、COMの3Pです。動作は下表のようになります。

接 点	電源 OFF 時	電源 ON 正常時	電源 ON 異常時
1 - COM	OFF	ON	OFF
2 - COM	ON	OFF	ON

ON ; 導通 OFF ; 絶縁

尚、電源スイッチON後、トランスの出力が正常値になる迄に、数百msecの動作遅延がありますので異常警報接点は、この間異常を示しております。従いまして、シーケンサーに接続される際には、約1秒のタイムラグを設けて下さい。（入力電源ON後1秒間は異常検知しない時間をシーケンサー側に設けて下さい。）

接点定格は、抵抗負荷時 AC 250 V, 0.2 A または DC 30 V, 2 A です。

異常警報出力を接続する場合は、パワーユニット 47の電源スイッチ面の警報出力端子（3P）に、2本または3本のコードを接続して下さい。そして、リレー等を介して、表示回路を接続して下さい。

6.4 入力コードとアースの接続

パワーユニット 47に標準付属している入力コードの末端は3P（AC 125 V max.）のプラグが付いています。アースが接続されていることが確認された AC 125 V 以下の3Pコンセントに入力コード末端の3Pプラグを差し込んで下さい。次いで、入力コードのもう片端を本機の電源入力INLETにしっかり差し込んで下さい。

3P-2Pの切り替えプラグをご使用の場合や、コンセントにアースが接続されていない場合には、アース線を本体の接地端子に付け、その末端を、アースが接続されていることが確認された機械フレーム等にしっかり接続し、固定して下さい。

AC 125 V を超える電源電圧でご使用になる場合は、アウトレット定格 AC 250 V の弊社推奨入力コードをご使用下さい。この入力コードはシムコ製品専用です。他の電気製品にはご使用になりません。（RoHS対応品、PSEマーク無）また、この入力コードには3P入力プラグは付属していません。適正なプラグをお付けいただくか、または、圧着端子3個を接続してご使用下さい。（グリーン/イエロー線がアースになります）尚、あらかじめ AC 200 V 仕様で弊社製品をご注文頂いております場合は、この「アウトレット定格 AC 250 V の入力コード」が同梱されております。



ご注意

- アースを必ず接続して下さい。（接続後、必ずテスターで確認して下さい。100Ω以下）
アースが確実に接続されていないと、性能が発揮できません。また、ケースに触れたときに軽い電撃を受ける場合があります。

第7章 調整

6.5 高圧出力モニター用端子への市販テスターの接続

高圧出力モニター端子に、市販のデジタルボルトメータやテスターを接続することによって、パワーユニット 47 の A C 高電圧出力を簡単にチェックすることができます。

接続端子は、フジコン株式会社製チェックターミナルF6101です。テスターピンはφ2 mmのピンが適合します。

テスターやデジタルボルトメータを交流電圧測定モードにし、測定ピンをモニター端子に接続して下さい。極性はありませんので、どちら側を C O M 端子に接続しても構いません。

パワーユニット 47 の電源を O N にすると、テスターにパワーユニット 47 の A C 高電圧出力の 1/1000 の値、A C 3.5 ～ 7 V が表示されます。表示値を 1000 倍した値が、そのパワーユニット 47 の高電圧出力です。



⚠️ ご注意

- テスターの測定モードは必ず、交流電圧測定モードにして下さい。また、モニター用端子に電圧を加えないようにして下さい。
- モニター用端子の各端子を短絡させたり、接地に接続したりしないで下さい。これらは、パワーユニット 47 の故障の原因になることがあります。

⚠️ ヒント

- 各出力電圧調整ボリュームおよび出力設定切り替えスイッチは無用の操作を防ぐために、パワーユニット 47 の内部に配置されています。各調整等は、パワーユニットの蓋を開けて行います。各調整ボリューム等の位置は、7 頁の配置図をご参照下さい。

7.1 高電圧出力およびイオンバランスの調整

弊社工場出荷時には、パワーユニット 47 の高電圧出力および D C バイアス電圧は、パワーユニットと同時にご注文頂いた除電電極に合わせて個別に調整されています。除電電極をご指定頂いていないときは、A C 4 kV、A C 5 kVあるいはA C 7 kV のご指定により個別調整しています。この場合、D C バイアス電圧は 0 V にしています。（ご指定電圧にも調整できます。）

下表は、標準の除電電極の型番ごとの、弊社標準出荷仕様電圧（A C 電圧）と一般的な使用条件に合わせて調整された D C バイアス電圧出力の一覧表です。

種 別	型 番	A C 出力	D C 出力	設置距離等のご使用条件
スタティックバー	MEBシリーズ	6.8 kVac	0 Vdc	イオンバランス調整不可
	ブルーバー R50	5.0 kVac	380 Vdc	75 mm, 0.2 MPa
	SS50シリーズ	3.5 kVac	190 Vdc	100 mm, 0.2 MPa
	MF-4	4.0 kVac	220 Vdc	100 mm, 0.2 MPa
	MF-4R	4.0 kVac	270 Vdc	100 mm, 0.2 MPa
I7-ノズル	HS-2, HSS-2	6.8 kVac	0 Vdc	イオンバランス調整不可
	R36シリーズ	5.0 kVac	220 Vdc	150 mm, 0.1 MPa
	H/ノズルシリーズ	3.6 kVac	110 Vdc	150 mm, 0.1 MPa
	TN-2/2R	4.0 kVac	0 Vdc	イオンバランス調整不可
	SFN-3	3.6 kVac	0 Vdc	100 mm, 0.2 MPa
I7-ガン	ES	6.8 kVac	0 Vdc	イオンバランス調整不可
	HBA	3.5 kVac	260 Vdc	150 mm, 0.21 MPa

1 MPa 10 kgf/cm²

スタティックバーのエアーバー付きの場合もしくは、除電電極のご使用条件（設置距離、入力 I7-圧等）が表のご使用条件と違う場合には、イオンバランスの再調整を行って下さい。調整方法は以下をご参照下さい。調整には、C P M（チャージプレートモニター）が必要です。

- ① パワーユニット 47 のスイッチを O F F にし、ケース上蓋の左右のビス（計 2 本）を外し、上蓋を開けて下さい。上表による、接続する除電電極が使用する A C 電圧と出力設定切り替えスイッチの位置が合っていることを確認します。

6.8 kVAC の出力設定の場合、出力設定切り替えスイッチの位置は[3]の 7kV の出力 ポジションにします。5.0 kVAC の出力設定の場合は、[2]の 5kV 出力のポジションです。それ以外の場合（4.0 kVAC 以下）は、[1]の 4kV 出力のポジションです。

第8章 運転要領

- ②デジタルボルトメータもしくはテスターをパワーユニット 47の高圧出力モニター端子に接続し、パワーユニット 47の電源スイッチをONにして出力電圧を確認します。必要に応じて、各AC出力の微調整ボリュームを調整して設定値を合わせて下さい。出力電圧設定が正しくないと、特に各電極ごとに決められた設定電圧を超えている場合、除電電極の放電針先端からスパーク放電が発生することがあります。スパークが発生している状態のまま装置を使用しますと、電気ノイズの原因になりますし、パワーユニット 47や除電電極等の故障の原因になります。
- ③除電電極の前方で、通常帯電物が位置する場所にチャージプレートモニターの測定電極を設置します。
- ④チャージプレートモニターをイオンバランス測定モードにして測定状態にします。
- ⑤チャージプレートモニターの表示する電圧を見ながら、パワーユニット 47のDC出力調整ボリューム（イオンバランス調整用）のポテンショメーターを精密ドライバーを使って回し、イオンバランスが0Vになるよう調整して下さい。

⚠️ ご注意

- パワーユニット 47の出力電圧は、出力設定切り替えスイッチの位置による各設定値をそれぞれの上限値とし、それ以上には上げないようにして下さい。

7 kV 出力のポジションの時は、7.0 kV、5 kV 出力のポジションのときは 5.0 kV、4 kV 出力のポジションのときは、4.0 kV を上限にして下さい。

電圧出力を上限値以上に上げますと、除電電極、高電圧ケーブルの寿命が短くなる場合があります。

7.2 異常検知回路の感度調整

弊社工場出荷時には、異常検知回路の感度調整は HIGH 側にしています。

電極、高電圧ケーブル、電源に異常がないとが確認されているのに、異常検知が頻繁に行われる場合（例えば、誤動作の原因が周辺機器の電気ノイズ等の為ということが確認されている場合は、感度を LOW 側にしてお使い下さい。

パワーユニット 47の電源スイッチ側の付いている丸い銀色のステッカーをはがして、小型のプラスドライバーで調整します。

瞬時ノイズ等の場合は、LOW 側に設定すればそのままご使用になれる場合があります。

感度を LOW 側にするとスパーク等の異常検知をしてから、異常表示動作を行うまでの動作時間（応答時間）も遅くなります。

パワーユニット 47は、異常状態が、感度設定の時間より短い時間しか持続しなかった場合は、異常検知動作を行いません。



8.1 運転

パワーユニット 47の電源スイッチを ON にして下さい。（↑側に倒す）

- パイロットランプ（青色LED）が点灯することを確認して下さい。
- 異常警報出力接点（c接点リレー出力）が作動し、正常表示になります。
- ▲ 高圧出力モニター端子にテスター等が接続されている場合は、パワーユニットの出力電圧がそのテスター等に表示されます。（テスター等には、1/1000 のAC電圧を表示）
- 除電電極に高電圧ケーブルを通して高電圧が供給され、除電が開始されます。

8.2 異常検知

高電圧ケーブル、電極、電源トランス自体のいずれかに異常があり、スパークの発生、高圧短絡等があると高電圧出力を OFF にし、パイロットランプが消灯します。異常検知回路の詳細は11、12頁をご参照下さい。

- パイロットランプが消灯します。
- 異常警報出力接点（c接点リレー出力）が異常表示に切り替わります。
- ▲ テスター等は、ほぼ 0 V の表示になります。
- 除電は停止します。

電源スイッチを OFF にし、異常原因を取り除いて下さい。

8.3 リセット

異常原因がわかり、修理、交換等で異常状態が解除されましたら、電源スイッチを ON にして下さい。

- 運転状態に戻ります。
- ※ 異常状態が解除されていない場合は、再度、異常表示に変わります。

8.4 終業時の全停止

パワーユニット 47の電源スイッチを OFF にして下さい。

- パイロットランプが消灯します。
- 異常警報出力接点（c接点リレー出力）が停止します。
- ▲ テスター等は、ほぼ 0 V の表示になります。
- 高電圧出力が停止し、除電が停止します。

⚠️ ご注意

- 入力の瞬時停電や落雷、大容量モーターの起動時等での電気ノイズによって、誤動作する場合があります。このような原因による異常停止の場合は、リセット操作を行って下さい。
- 電源スイッチによってリセット操作を行う場合は、一旦 OFF にした後、再度 ON にする際に、3秒以上時間間隔を開けて下さい。
- 電源の ON - OFF の繰り返しサイクルが短いと、内部の変圧トランス等に負担がかかり、装置寿命が短くなります。ON - OFF の連続的な繰り返しサイクルは5分以上開けるようにして下さい。
- 本装置を長期間使用しない場合には、電源ケーブルをコンセントから抜いて下さい。

第9章 保守・点検

9.1 保守

9.2 アースの点検

パワーユニット 47の接地端子、除電電極の接地電極（ケーシング等）および機械フレーム等のアース間の抵抗をテスターで、定期的に測定して下さい。

それぞれの測定値が100Ω以下であればアースは正常です。

9.3 異常検知回路の動作チェック

このチェックでは、異常検知回路により高電圧が遮断され、異常表示が出るまでの作動の確認を行います。

<動作チェックの手順>

- 電源スイッチを OFF にして下さい。
- パワーユニット 47に接続されている除電電極の、高電圧ケーブル末端の高電圧コネクタをゆるめて、パワーユニット 47からはずして下さい。
- 電源スイッチを ON にして下さい。
- 確実に接地されたドライバー等の金属を、その絶縁部分を持って、パワーユニット 47の高電圧コネクタの奥まで差し込み、内部端子にドライバーの先を触れさせて下さい。**
- 「パチッ」というスパークの音がして、パイロットランプが消え、高電圧出力が停止し、警報出力が異常表示に切り替われば、検知回路は正常です。
- 電源スイッチを OFF にして下さい。
- 3秒後以降に、再度電源スイッチを ON にすれば、パイロットランプが再点灯し、高電圧が出力されます。



ご注意

- このチェックは、電気火花と電気ノイズを発生します。操作前に、可燃性溶剤、ガス、粉塵等が周囲に無いことを再確認して下さい。また、放電ノイズに弱い、コンピューターやセンサー等の電源は OFF にし、電気ノイズの影響を受けないようにして下さい。
- このチェック用のドライバーは必ず接地し、そのドライバーの絶縁部分を持って操作して下さい。もし接地が不十分だと、チェックの際に電撃を受けることがあります。
- このチェックは、頻繁には行わないで下さい。

9.4 出力電圧のチェック

このチェックでは、高電圧出力の確認を行います。

16頁の手順をご参照の上、テスター等をパワーユニット 47の高圧出力モニター端子に接続して下さい。17頁の表をご参照の上、ご使用の除電電極と出力電圧を確認して下さい。出力電圧が正しくない場合、17、18頁の手順をご参照の上、正しく調整して下さい。

※ 静電電圧計等の高電圧用電圧計をパワーユニット 47の高電圧コネクタに接続して測定することもできます。



ご注意

- 異常を発見した場合は、必ず点検・修理して下さい。または、修理・点検依頼の詳細メモを添付の上、弊社宛その製品をご返送下さい。

第10章 異常時の処置

10.1 スパークの発生

除電装置のシステムでは、目に見えるスパーク（火花放電）は正常使用時には一切起こりません。

シムコ製ショックレス型除電電極は、放電針部へのエネルギーが制限されていますので、このタイプの放電針から火花放電が発生しても、パワーユニット 47は異常検知動作を行いません。シムコ製直結型除電電極の放電針から大きな火花放電が発生すると、パワーユニット 47は異常検知動作を行う場合があります。もし、放電針の一部でこのようなスパークが継続的に発生していれば、必ず、電極部の清掃等のメンテナンスを行って下さい。清掃を行ってもスパークの発生が治まらない場合は、電源を OFF にして、弊社もしくは弊社代理店に必ずご連絡下さい。

10.2 スイッチON後、すぐに異常検知動作を行い、リセットしても復帰しない

パイロットランプが点灯しないとき、あるいは高電圧出力が出ない時は、以下の処置を順に行ってください。

- パワーユニット 47の電源スイッチを必ず、OFF にして下さい。**
- 除電電極および高電圧ケーブルに付着した汚れを清掃して下さい。
- 清掃後、電源スイッチを ON にし、正常に作動することを確認して下さい。
- 清掃しても「異常表示」のままの場合は、電源スイッチを OFF にし、パワーユニット 47から除電電極の高電圧ケーブルをはずし、再度、パワーユニット 47単体で動作チェックをして下さい。
- 電極、高電圧ケーブルをはずせばパワーユニット 47が正常に作動する場合は、電極もしくは高電圧ケーブル側の故障です。（絶縁劣化等が考えられます。）1台の電源で、除電電極を複数本ご使用の場合は、個々にチェックをして、異常の起きている電極、高電圧ケーブルを特定して下さい。
- 電極、高電圧ケーブルをはずしても正常に作動しない場合は、パワーユニット 47側の故障です。（基板もしくは変圧トランスの故障が考えられます。）



ご注意

- 清掃は、乾いた布またはナイロンブラシを使用して下さい。**金属ブラシ、溶剤（シンナー等）や市販のクリーナーは絶対に使用しないで下さい。**
- 異常が表示されなくても、この清掃は定期的に行って下さい。**電極、絶縁材を定期的に清掃することで、除電装置の性能が維持されます。（詳細は各除電電極の専用の取扱説明書をご参照下さい。）

10.3 その他の異常

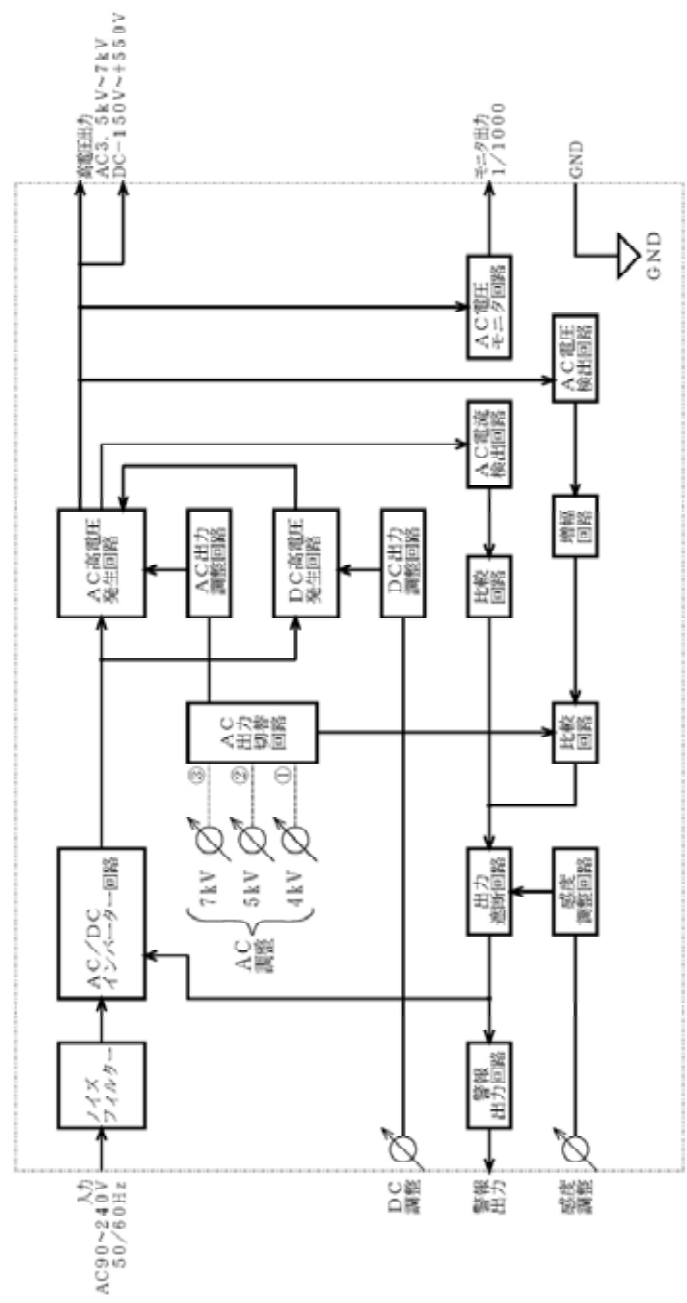
以下のような現象が発生した場合には、直ちに電源スイッチを OFF にして運転を停止し、弊社または弊社代理店までご連絡下さい。

- 17,18頁記載のパワーユニット 47の調整時に、正しい値に出力電圧を調整できない。
- パワーユニットから異常な音やにおいがする。
- パワーユニットから煙が出ている。
- パワーユニットが著しく変形している。
- パワーユニットが手で触れないくらい高温になっている。

故障が発見された電極、高電圧ケーブル、パワーユニットは、必ず修理、交換して下さい。

異常検知・表示時に、異常箇所が不明で異常状態が回復できない場合は、機種名、型番、シリアルナンバー、異常状態を把握された上、弊社までご連絡下さい。

ブロック図 Power Unit 47



保証書

全ての弊社製品は「性能」およびその他の出荷検査をした後出荷されておりますが、正常な使用状態において万一故障が発生しました時には、下記の条件にて保証されております。

〔保証期間〕

弊社出荷日より1年間

〔保証内容〕

取扱説明書等の注意書に基づく正常なご使用状態のもとで、製造上の責任による故障が、保証期間内に万一生じた場合、無償にて修理または新品あるいは同等品と交換させていただきます。

なお、修理、交換は本シムコ製品のものに限らせて頂きます。本製品の故障、またはその使用によって生じた直接、間接の損害については当社はその責を負わないものとします。

⚠ ご注意

- 1. ご使用前に必ず「取扱説明書」をお読み下さい。
- 2. 次のような場合は、保証期間中でも修理・調整等は、有償になりますのでご注意下さい。
 - ① 保証書のご提示がない場合。
 - ② 落下その他の衝撃を加えられたり、お取り扱いが適切でないために生じた故障、損傷の場合。
 - ③ お客様による分解、不当な改造、修理による故障および損傷。
 - ④ 火災、天災地変、あるいは異常入力電圧、水、蒸気、油、酸等の外部要因に起因する故障、損傷の場合。
 - ⑤ その他、その責が当社にないと判断された場合。

製品名	シムコ静電気除去装置用高圧電源		
	パワーユニット 47		
出荷年月日	弊社では製品シリアルナンバーにて出荷日の管理を行なっています。	保証期間	出荷日より1年間

シムコジャパン株式会社

本社 〒650-0046 神戸市中央区港島中町1丁目2番4号 TEL.078-303-4651





静電気のスペシャリスト
シムコジャパン株式会社

本 社 神戸市中央区港島中町1-2-4
〒650-0046 TEL.078-303-4651 FAX.078-303-4655

神戸営業所 神戸市中央区港島中町1-2-4
〒650-0046 TEL.078-303-4651 FAX.078-303-4655
東京営業所 東京都墨田区両国1-3-8 西川ビル
〒130-0026 TEL.03-3635-7261 FAX.03-3635-7189
仙台営業所 宮城県仙台市若林区六丁の目中町18-15
〒980-0811 斎喜六丁の目ビル
TEL.022-227-8451 FAX.022-227-8454

ホームページ： <http://www.simcoion.jp/>
お問い合わせ： info@simcoion.jp